

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 696 230

(21) N° d'enregistrement national : 92 12084

(51) Int Cl⁵ : F 26 B 3/04, 9/00, 21/00, B 27 K 5/06

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 30.09.92.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : 01.04.94 Bulletin 94/13.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : Se reporter à la fin du présent fascicule.

(60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

(71) Demandeur(s) : PRINCPIA RECHERCHE DEVELOPPEMENT (S.A.) — FR.

(72) Inventeur(s) : Coudert Jean-François.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire : Cabinet Courtassol et Associés.

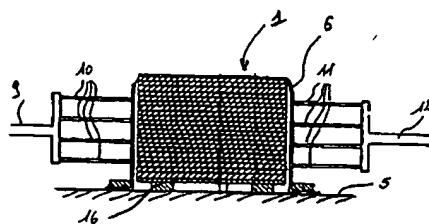
(54) Procédé pour sécher du bois en planches disposées en palettes et dispositif pour la mise en œuvre de ce procédé.

(57) Procédé et dispositif pour sécher du bois en planches disposées en palettes le plus homogène possible.

On dispose les palettes (16) sur une plate-forme (5) constituant une enceinte (1); on les recouvre d'une enveloppe souple (6) qui comporte des moyens d'attache étanches avec cette plate-forme (5); on insuffle un air chaud humide dans le volume ainsi créé et on extrait cet air.

Une conduite secondaire (9) est destinée à relier l'enceinte (1) à un appareillage d'insufflation, ladite conduite (9) se divisant en conduites élémentaires (10). Les tubes (11) constituent l'extracteur, tous reliés à un tube secondaire (12).

Application dans le domaine de l'industrie du bois.



FR 2 696 230 - A1



X AN

La présente invention est relative à un procédé pour sécher du bois en planches ainsi qu'à un dispositif pour sa mise en œuvre.

Le bois est un matériau naturel dont les propriétés sont très différentes selon l'essence, l'origine et l'âge pour une même essence. Mais celles-ci sont également fonction de l'ancienneté du bois par rapport à la date d'abattage, le moment où il est débité, etc ... Tous ces facteurs sont bien connus des professionnels et ont fait l'objet de nombreuses études.

Actuellement, on connaît différents procédés de séchage, notamment pour des volumes relativement importants. Par exemple, dans ce cas, des palettes de bois sont disposées à l'intérieur d'une enceinte telle qu'un hangar dans lequel de l'air chaud humide circule pendant une durée suffisante pour que l'humidité du bois soit stabilisée à une valeur désirée, fonction de son application. Ce type de procédé est actuellement le plus utilisé et ne permet de sécher que des volumes nominaux, nécessairement importants (volume utile de l'enceinte), de bois d'une même essence, voire d'une même histoire autant que possible. En effet, pour fonctionner correctement, le volume utile de l'enceinte doit être totalement rempli.

A l'intérieur de l'enceinte constituée par le hangar, construction en dur, les palettes de bois sont soumises à une injection d'air chaud plus ou moins humide. Ce procédé de l'art antérieur est relativement difficile à maîtriser et consomme beaucoup d'énergie, d'où un coût d'exploitation assez élevé tendant à le rendre dissuasif.

L'homme du métier, quand il veut sécher du bois selon ce procédé connu, est donc obligé d'attendre que le volume utile de l'enceinte soit totalement rempli. Il est donc confronté à un



problème pour sécher des quantités homogènes inférieures ou supérieures à la capacité nominale de l'enceinte : il devrait donc posséder autant de hangars que de volumes à traiter.

Un début de solution a pu être apporté par le procédé décrit 5 dans le document FR-A-2 573 186 : mais le résultat n'est pas des plus satisfaisants aux dires des professionnels.

Aussi, la présente invention a-t-elle pour but premier de fournir un procédé pour sécher le bois en planches, qui en permet le séchage quel qu'en soit le volume.

10 Un autre but de l'invention est un tel procédé, qui permet de contrôler au mieux les différents paramètres du séchage et leur distribution.

15 Un but supplémentaire de la présente invention est de fournir un tel procédé, dont la mise en œuvre soit simple et économique, notamment en énergie.

Ces buts, ainsi que d'autres qui apparaîtront par la suite, sont atteints par un procédé pour sécher du bois en planches, disposées en palettes le plus homogène possible, qui est caractérisé, selon la présente invention, par le fait que l'on 20 dispose les palettes sur une plate-forme, qu'on les recouvre d'une enveloppe souple qui comporte des moyens d'attache étanches avec la plate-forme, que l'on insuffle un air chaud humide dans le volume ainsi créé et qu'on extrait cet air. Celui-ci, après déshumidification, peut être recyclé dans ce volume.

25 Avantageusement, l'enveloppe souple comporte, sur au moins deux faces opposées, des orifices qui se correspondent pour insuffler et extraire l'air chaud humide.

De préférence, on insuffle l'air et on l'extrait par des orifices dits actifs non situés en face les uns des autres.



Selon un mode de réalisation préféré, on ne rend actifs que certains des orifices et/ou on modifie leur fonction d'injection ou d'extraction selon un programme défini en fonction du bois à sécher.

5 Avantageusement, on insuffle de l'air dans plusieurs enceintes de séchage définies chacune par une plate-forme et une enveloppe souple à partir d'une même source d'air chaud et humide. Dans ce mode de réalisation, on peut adapter notamment la température et l'humidité de l'air injecté à chaque enceinte.

10 Ainsi qu'il a été dit précédemment, la présente invention est aussi relative à un dispositif pour la mise en oeuvre du procédé défini ci-dessus. Ce dispositif comprend au moins une enceinte de séchage, au moins un réchauffeur-humidificateur d'air, au moins un appareillage pour insuffler de l'air et au moins un extracteur d'air.

15 Avantageusement, ce dispositif comprend également au moins un déshumidificateur pour l'air extrait d'une enceinte de séchage avant de le recycler vers un réchauffeur-humidificateur d'air.

De préférence, ce dispositif ne comporte qu'un réchauffeur-
20 humidificateur d'air, un appareillage pour insuffler de l'air et un extracteur d'air.

25 Avantageusement, l'enceinte de séchage est constituée par une plate-forme et une enveloppe souple, qui comprennent des moyens coopérant entre eux pour rendre étanche la liaison entre la plate-forme et l'enveloppe souple. Cette dernière comporte, au moins sur deux faces opposées, des orifices pour insuffler et extraire l'air.

De préférence, les orifices d'insufflation et d'extraction d'air actifs, c'est-à-dire mis en oeuvre, ne sont pas disposés les



uns en face des autres. Le dispositif selon la présente invention comporte également des moyens pour rendre actifs à la demande les orifices d'injection et d'extraction, ainsi que des moyens pour inverser la fonction de ces orifices.

5 Avantageusement, le dispositif comprend un automate programmable pour gérer le procédé de séchage mis en oeuvre pour chaque enceinte étanche.

La description qui va suivre et qui ne comporte aucun caractère limitatif, doit être lue en regard des figures annexées,
10 parmi lesquelles :

- la figure 1 représente un dispositif pour sécher du bois en planches, qui comprend plusieurs enceintes de séchage, selon la présente invention ;
- la figure 2 est une coupe verticale d'une enceinte de séchage ;
- 15 - la figure 3 représente en coupe verticale un orifice d'insufflation/extraction d'air ;
- la figure 4 représente en coupe une variante de réalisation d'un orifice d'insufflation/extraction d'air ; et
- la figure 5 représente le côté d'une enceinte de séchage
20 comportant les orifices d'insufflation/extraction.

Comme représenté notamment sur la figure 1, un dispositif pour sécher du bois en planches selon la présente invention comprend au moins une enceinte étanche (1), un réchauffeur-humidificateur d'air (2), un appareillage d'insufflation d'air (3) qui est relié, d'une part au réchauffeur-humidificateur (2) et, d'autre part, à au moins une enceinte étanche (1), et un extracteur d'air (4), qui est relié à au moins une enceinte étanche (1).

Lorsque l'on veut recycler vers le réchauffeur-humidificateur (2) l'air extrait de l'enceinte étanche, le dispositif comprend



également un déshumidificateur (17) disposé entre l'extracteur d'air (4) et le réchauffeur-humidificateur (2).

Une enceinte étanche (1) est constituée par une plate-forme (5), par exemple une sole en béton et par une enveloppe souple (6). Cette dernière est, par exemple, une bâche réalisée en un matériau plastique. La plate-forme (5) et la bâche (6) comportent chacune des moyens concourant à rendre étanche le volume ainsi défini.

La bâche (6) comprend sur deux faces opposées, des orifices (7a) et (7b). Lorsque les orifices (7a) sont reliés à l'appareillage d'insufflation (3), il sont dits orifices d'injection ; lorsque les orifices (7b) sont reliés à l'extracteur (4), ils sont dits orifices d'extraction.

Selon l'exemple de réalisation représenté sur les figures annexées, l'appareillage d'insufflation (3) est constitué par une conduite primaire (8) reliée au réchauffeur-humidificateur (2) et à une conduite secondaire (9) par enceinte étanche (1) à desservir. Chaque conduite secondaire (9) se subdivise en conduites élémentaires (10) dont le nombre est au plus égal à celui des orifices (7a) pour une enceinte (1) considérée.

L'extracteur (4) est constitué par un ensemble de tubes élémentaires (11), dont le nombre est au plus égal à celui des orifices (7b) pour une enceinte (1) considérée, qui sont tous reliés à un tube secondaire (12), lui-même relié à un tube primaire (13) éventuellement connecté au réchauffeur-humidificateur (2).

Chaque conduite élémentaire (10), comme représentée sur la figure 3, ainsi que chaque tube élémentaire (11) comportent une vanne (14) de type "tout ou rien", qui est avantageusement électro-



commandée à partir d'un organe de commande centrale pour toute une installation de séchage comprenant plusieurs enceintes étanches (1). Lorsqu'une vanne (14) est en position ouverte, l'orifice (7a) ou (7b) correspondant est dit actif.

5 Chaque conduite élémentaire (10) est terminée par une buse d'insufflation (15) en U selon le mode de réalisation représenté sur les figures. Mais chaque buse d'insufflation peut être munie d'un diffuseur du type "pomme d'arrosage" ou autre ; de même, chaque tube élémentaire (11) est terminé par une buse d'extraction 10 de même structure que celle de la buse d'insufflation (15).

Selon une variante de réalisation représentée à la figure 4, la bâche 6 est constituée par une double paroi cloisonnée : elle comprend une paroi externe 18 et une paroi interne 19 reliées entre elles par des cloisons 20, délimitant ainsi des chambres 21.

15 Chaque chambre 21 constitue un orifice d'injection/extraction : la paroi externe 18 comporte une ouverture 22 disposée sensiblement au centre, et la paroi externe 19 est munie d'une multitude de passages 23. Chaque chambre 21 présente donc une structure équivalente à une "pomme d'arrosage".

20 Les orifices d'insufflation (7a) actifs traversés par les conduites élémentaires (11) ne sont pas disposés en face des orifices d'extraction (7b) actifs traversés par les tubes élémentaires (11) : ceci peut être obtenu en agissant sur les 25 vannes (14) : cette disposition permet une turbulence maximale de l'air chaud humide dans l'enceinte étanche (1), dans laquelle sont disposées les palettes de bois à sécher.

En effet, ainsi que le comprendra aisément l'homme du métier, le fait que les orifices d'insufflation actifs ne soient pas directement en face des orifices d'extraction actifs, force l'air



chaud humide insufflé à circuler au milieu des planches de bois disposées sur les palettes (16) : on peut ainsi maximaliser la turbulence et la rendre la plus homogène possible en tous points des planches situées dans l'enceinte étanche (1).

5 Selon le procédé de la présente invention, on peut donc disposer sur une plate-forme (5) un certain nombre de palettes supportant des planches d'un même bois et ayant un historique aussi identique que possible. On recouvre ces palettes d'une enveloppe souple telle qu'une bâche (6) : on solidarise de façon étanche cette bâche (6) sur la plate-forme (5). On peut être conduit à n'utiliser qu'une partie de la bâche (6) si le volume à sécher est inférieur au volume maximum pour lequel l'enceinte étanche (1) est prévue.

15 En fonction notamment de l'humidité et du type de bois à sécher, on branche, en nombre égal, des conduites élémentaires (10) pour insuffler de l'air chaud humide et des tubes élémentaires (11) pour extraire cet air. Comme il a été dit précédemment, les orifices d'insufflation (7a) et d'extraction (7b) concernés, c'est-à-dire, actifs, ne sont pas situés les uns en face des autres, de façon à rendre maximale la circulation au sein des palettes. Grâce aux vannes (14), on peut agir sur l'insufflation et l'extraction d'air en créant des circulations d'air différentes : pour cela, il suffit d'activer certains orifices (7a) et (7b). Ces vannes (14) sont de préférence commandées à partir d'un poste de commande central.

20 Afin d'augmenter les modes de circulation de l'air chaud et humide dans une enceinte étanche (1), le dispositif selon la présente invention peut comporter, pour chaque enceinte étanche, un distributeur (23) qui est traversé par la conduite secondaire



(9) et le tube secondaire (12) concernant la même enceinte étanche (1). Grâce à ce distributeur (23), qui est relié à un automate programmable, on peut modifier le sens d'insufflation de l'air chaud dans cette enceinte : c'est-à-dire que les orifices 5 d'injection deviennent des orifices d'extraction et vice-versa.

Le dispositif selon la présente invention présente donc une grande souplesse de mise en œuvre et une adaptation facile à tout programme de séchage.

Comme représenté sur la figure 1, un dispositif de séchage 10 selon la présente invention peut comporter plusieurs enceintes étanches (1) : le fait de commander de façon centrale l'insufflation et l'extraction d'air permet de gérer simultanément plusieurs types de séchage.

Lorsque ce dispositif comporte plusieurs enceintes étanches et 15 un automate programmable, ce dernier pilote chaque enceinte selon un programme qui est adapté à chacune d'elles en particulier.

Ainsi qu'on aura pu le comprendre, le dispositif et le procédé décrits ci-dessus permettent de sécher un volume maximum de bois par enceinte de séchage en n'utilisant que tout ou partie de 20 l'enveloppe souple : le volume de séchage est modulable.

X

REVENDICATIONS

1 - Procédé pour sécher du bois en planches, disposées en palettes le plus homogène possible, caractérisé par le fait que l'on dispose les palettes sur une plate-forme (5), qu'on les recouvre d'une enveloppe souple (6) qui comporte des moyens d'attache étanches avec ladite plate-forme (5), que l'on insuffle un air chaud humide dans le volume ainsi créé et que l'on extrait cet air.

5

2 - Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait que l'on deshumidifie l'air extrait et qu'on le recycle vers ladite enceinte étanche (1).

10

3 - Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait que l'enveloppe souple (6) comporte, sur au moins deux faces opposées, des orifices qui se correspondent pour insuffler et extraire de l'air chaud humide.

15

4 - Procédé selon la revendication 3, caractérisé par le fait que l'on insuffle l'air et on l'extrait par des orifices dits actifs non situés en face les uns des autres.

20

5 - Procédé selon la revendication 4, caractérisé par le fait que l'on ne rend actifs que certains des orifices (7a, 7b) et/ou que l'on modifie leur fonction d'injection ou d'extraction selon un programme défini en fonction du bois à sécher présent dans l'enceinte étanche (1).

6 - Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5,



caractérisé par le fait que l'on insuffle de l'air dans plusieurs enceintes de séchage (1) définies chacune par une plate-forme (5) et une enveloppe souple (6) à partir d'une même source d'air chaud et humide.

5 7 - Procédé selon la revendication 6, caractérisé par le fait que l'on adapte notamment la température et l'humidité de l'air injecté à chaque enceinte.

10 8 - Dispositif pour la mise en œuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé par le fait qu'il comprend au moins une enceinte de séchage (1), au moins un réchauffeur-humidificateur d'air (2), au moins un appareillage pour insuffler de l'air (3) et au moins un extracteur d'air (4).

15 9 - Procédé selon la revendication 8, caractérisé par le fait qu'il comprend également au moins un déshumidificateur d'air (17) pour l'air extrait d'une enceinte de séchage (1) avant de le recycler vers le réchauffeur-humidificateur d'air (2).

20 10 - Dispositif selon la revendication 8, caractérisé par le fait qu'il ne comporte qu'un réchauffeur-humidificateur d'air (2), un appareillage pour insuffler de l'air (3) et un extracteur d'air (4).

25 11 - Dispositif selon la revendication 8, caractérisé par le fait que l'enceinte de séchage (1) est constituée par une plate-forme (5) et une enveloppe souple (6), qui comprennent des moyens coopérant entre eux pour rendre étanche la liaison entre ladite plate-forme et ladite enveloppe souple.

12 - Dispositif selon la revendication 11, caractérisé par le fait que l'enveloppe souple (6) comporte, au moins sur deux faces opposées, des orifices pour insuffler (7a) et extraire (7b) l'air.

13 - Dispositif selon la revendication 12, caractérisé par le fait



que les orifices d'insufflation (7a) et d'extraction (7b) d'air dits actifs,lorsque mis en oeuvre, ne sont pas disposés les uns en face des autres.

14 - Procédé selon l'une quelconque des revendications 3 à 13, caractérisé par le fait qu'il comprend des moyens constitués par une vanne (14) pour rendre actifs, à la demande, les orifices d'injection (7a) et d'extraction (7b).

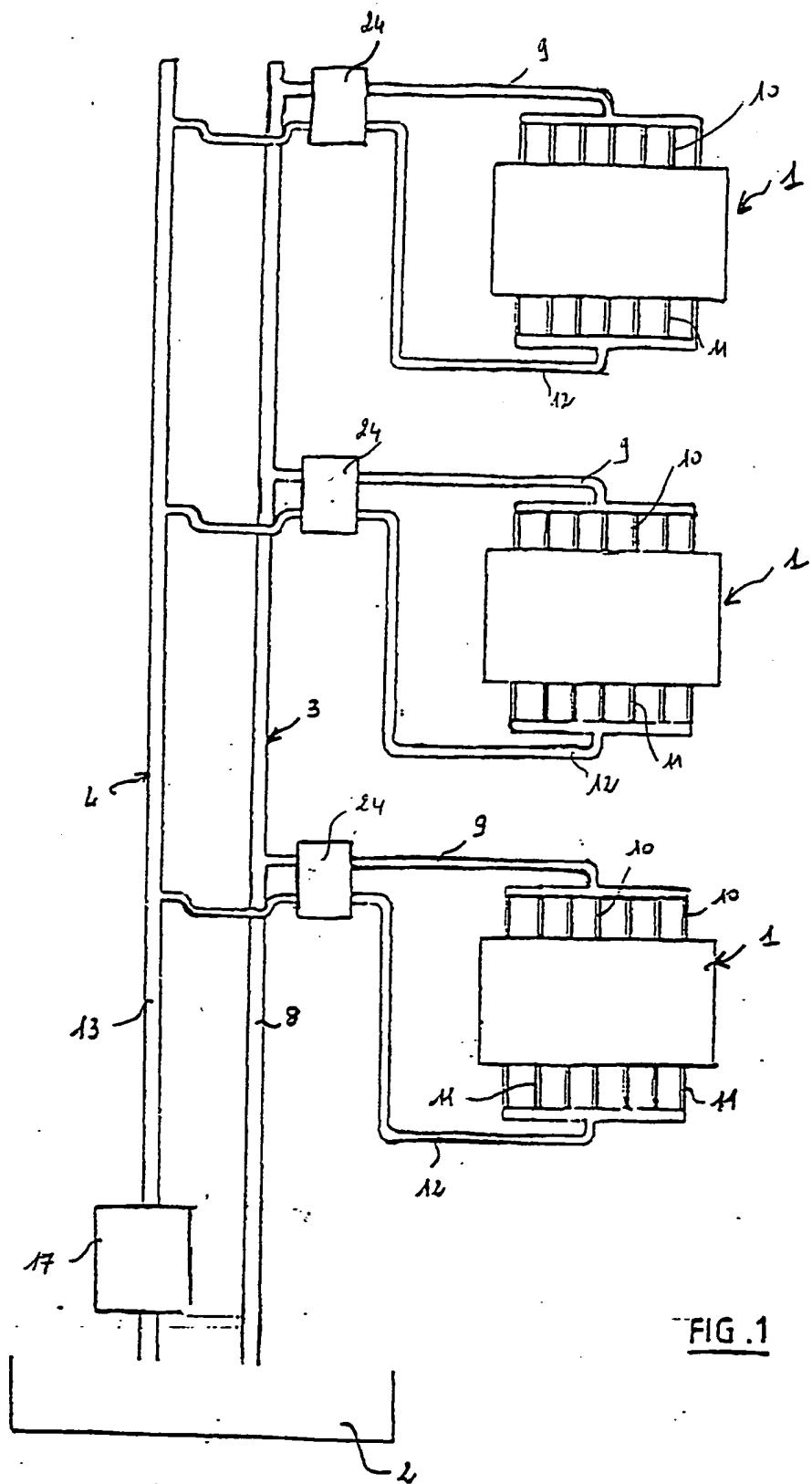
15 - Procédé selon l'une quelconque des revendication 2 à 14, caractérisé par le fait qu'il comprend des moyens constitués par un distributeur (23) pour inverser la fonction des orifices d'injection (7a) et d'extraction (7b).

16 - Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 15, caractérisé par le fait que la bâche (6) comporte une double paroi (18,19) cloisonnée, déterminant ainsi des chambres (21), la paroi

externe (18) comportant un orifice d'injection ou d'extraction et la paroi interne (19) étant munie d'une multitude de passages (22).

17 - Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 16, caractérisé par le fait qu'il comporte un automate programmable pour gérer le procédé de séchage mis en oeuvre pour chaque enceinte étanche (1).

X



X

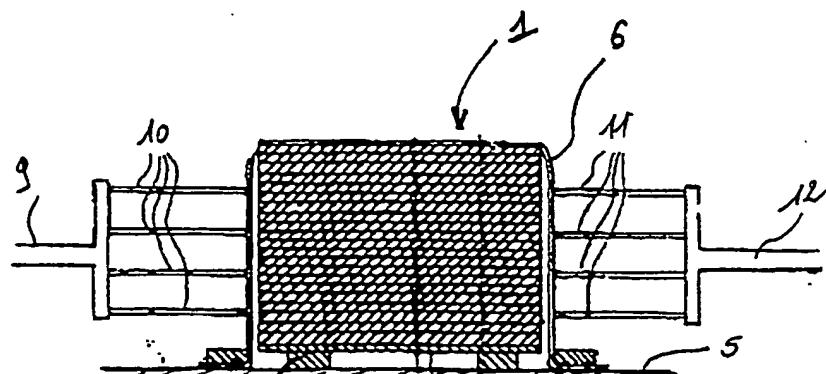
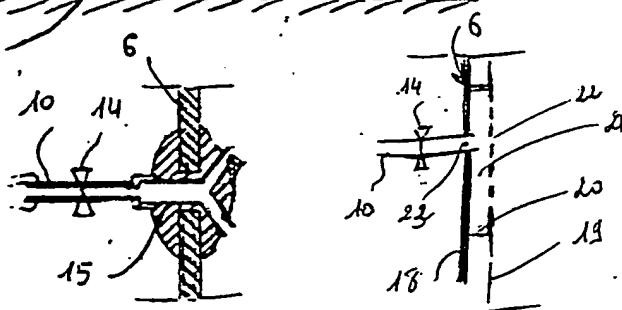
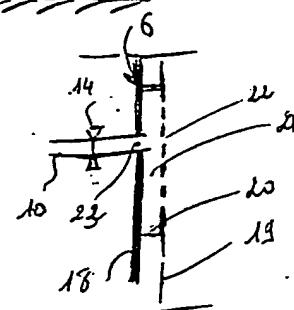
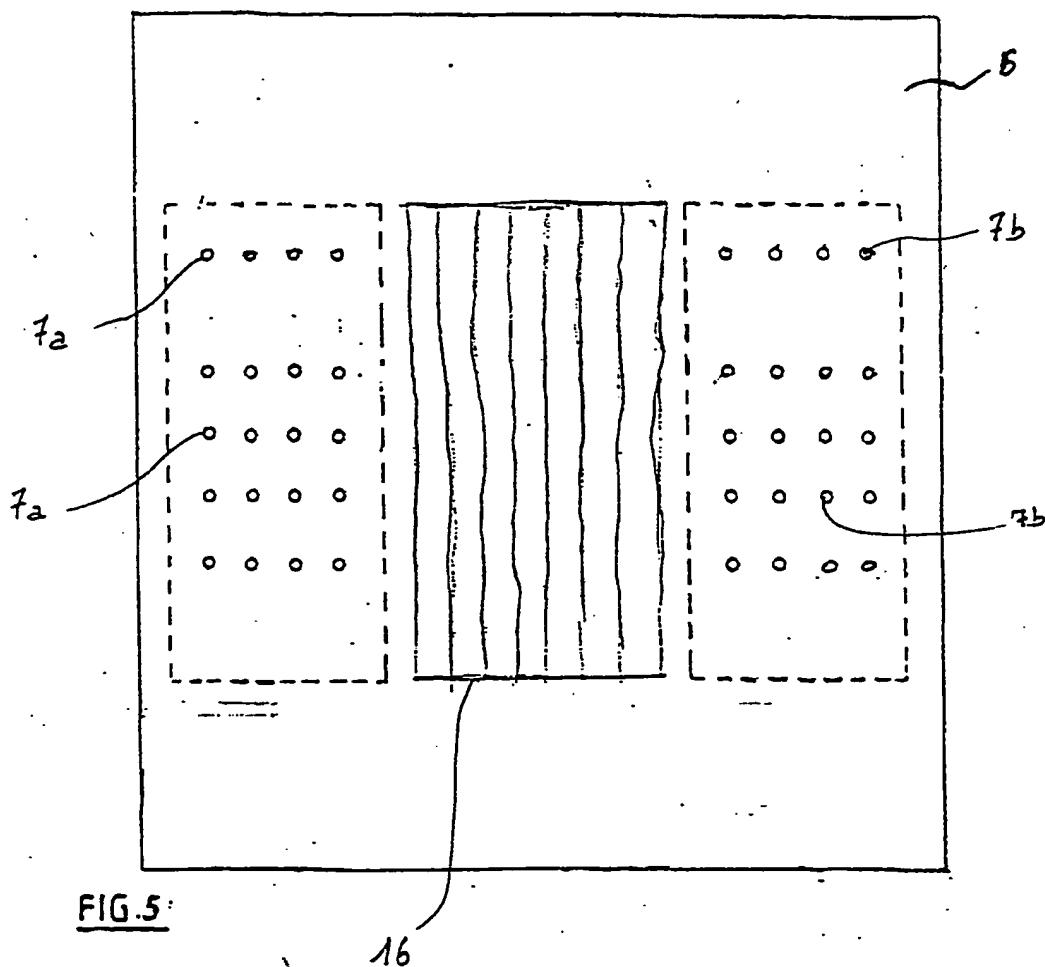
FIG. 2FIG. 3

Fig. 4

FIG. 5

X

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
nationalFR 9212084
FA 480121

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	DE-A-2 243 218 (INDUSTRIE-PLANUNGS-GESELLSCHAFT MBH)	1,2,3,6
Y	* le document en entier *	4,5, 8-12,15

X	WO-A-8 907 742 (EXECUTIVE DIRECTOR OF THE DEPARTMENT OF CONSERVATION ETC.)	1,3
Y	* le document en entier *	8-12,16
A		7

Y	DE-C-595 132 (SORGE)	4,5,15
A	* le document en entier *	13

Y	WO-A-9 113 841 (PROGETTI S.R.L.)	16
	* le document en entier *	---
A	WO-A-8 102 777 (FARSJÖ)	1,3,6, 11,12,16
	* le document en entier *	---
A	FR-A-2 272 804 (ETABLISSEMENTS CARRE-PIERRAT)	16
	* le document en entier *	---
A	US-A-3 196 554 (SMITH)	

A	DE-C-625 731 (LÖSCHE GEB. SCHMIDT)	

A	FR-A-864 460 (WINNICKI)	

1		
Date d'achèvement de la recherche		Examinateur
17 MAI 1993		SILVIS H.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		
T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant		
EPO FORM 1500.00-92 (post)		

X